

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
31. Juli 2003 (31.07.2003)

PCT

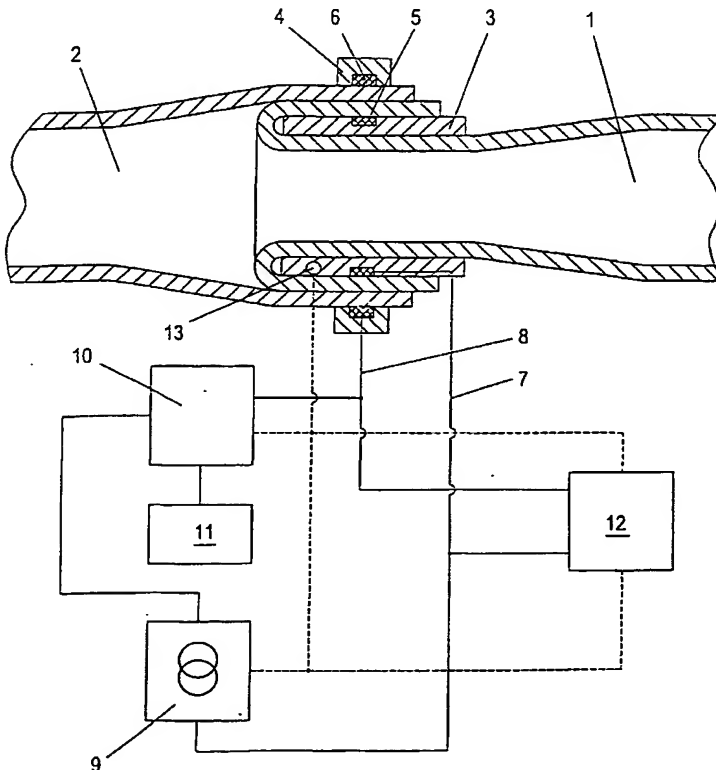
(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 03/061487 A1

- (51) Internationale Patentklassifikation: **A61B 17/11**, 18/08
- (21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP03/00744
- (22) Internationales Anmeldedatum: 24. Januar 2003 (24.01.2003)
- (25) Einreichungssprache: Deutsch
- (26) Veröffentlichungssprache: Deutsch
- (30) Angaben zur Priorität: A 123/02 25. Januar 2002 (25.01.2002) AT
- (71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von US): **ERBE ELEKTROMEDIZIN GMBH** [DE/DE]; Waldhörnlestrasse 17, 72072 Tübingen (DE).
- (72) Erfinder; und
- (75) Erfinder/Anmelder (nur für US): **SCHUBERT, Heinrich** [AT/AT]; Jahnstrasse 14/23, A-6020 Innsbruck (AT).
- (74) Anwälte: **BOHNENBERGER, Johannes** usw.; Meissner, Bolte & Partner, Postfach 86 06 24, 81633 München (DE).
- (81) Bestimmungsstaaten (national): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, ES, FI, GB, GD, GE,

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: DEVICE FOR THE PRODUCTION OF ANASTOMOSES BETWEEN HOLLOW ORGANS

(54) Bezeichnung: VERFAHREN ZUR VORRICHTUNG VON ANASTOMOSEN ZWISCHEN HOHLORGANEN



(57) **Abstract:** The invention relates to a device for producing anastomoses between hollow organs (1, 2), comprising an inner sleeve (3) mounted around the end of the first hollow organ (1) and an outer sleeve (4) mounted around the end of the second hollow organ (2), said end being arranged over the end of the first hollow organ (1), which is turned inside out over the inner sleeve (3). The inner sleeve (3) and outer sleeve (4) are separable. In order to obtain a secure and durable anastomosis that is easy to carry out, the inner sleeve (3) and outer sleeve (4) comprise electricity-conducting materials, for example in the form of contact surfaces (5, 6) which can be connected to an external power or voltage source (9) feeding power or voltage in order to electrocoagulate the hollow organs (1, 2) that are to be joined.

(57) **Zusammenfassung:** Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zur Herstellung von Anastomosen zwischen Hohlorganen 1, 2 mit einer inneren Hülse 3 zur Anbringung um das Ende des ersten Hohlorgans 1 und mit einer äusseren Hülse 4 zur Anbringung um das Ende des zweiten Hohlorgans 2, welches über dem über die innere Hülse 3 umgestülpten Ende des ersten Hohlorgans 1 angeordnet ist, wobei die innere und äussere Hülse 3, 4 teilbar ausgeführt ist. Zur Erzielung einer sicheren, dauerhaften und einfach durchführbaren Anastomose

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

5021239



WO 03/061487 A1



GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NO, NZ, OM, PH, PL, PT, RO, RU, SD, SE, SG, SK, SL, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

(84) Bestimmungsstaaten (regional): ARIPO-Patent (GH, GM, KE, LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches Patent (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches Patent (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE, SI, SK, TR), OAPI-Patent (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Veröffentlicht:

- mit internationalem Recherchenbericht
- vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche geltenden Frist; Veröffentlichung wird wiederholt, falls Änderungen eintreffen

Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes und der anderen Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der PCT-Gazette verwiesen.

ist erfindungsgemäss vorgesehen, dass die innere Hülse 3 und die äussere Hülse 4 elektrisch leitende Materialien, beispielsweise in Form von Kontaktflächen 5, 6 aufweisen, welche mit einer externen Strom- oder Spannungsquelle 9 zum Anlegen eines Stromes oder einer Spannung zur Elektrokoagulation der zu verbindenden Hohlorgane 1, 2 verbindbar sind.

M/ERB-105-PC

Verfahren zur Vorrichtung von Anastomosen zwischen Hohlorganen

Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zur Herstellung von Anastomosen zwischen Hohlorganen mit einer inneren Hülse zur Anbringung um das Ende des ersten Hohlorgans und mit einer äußeren Hülse zur Anbringung um das Ende des zweiten Hohlorgans, welches über dem über die innere Hülse umgestülpten Ende des ersten Hohlorgans angeordnet ist, wobei die innere und äußere Hülse teilbar ausgeführt ist, so dass sie nach erfolgter Anastomose entfernt werden können.

Unter den Begriff Hohlorgane fallen beispielsweise Blutgefäße, aber auch Harnleiter oder Hohlorgane des Verdauungstraktes usw. Verbindungen derartiger Hohlorgane treten in der Chirurgie sehr häufig auf, wobei zwischen End-zu-End Anastomosen bei denen zwei Enden zweier Hohlorgane miteinander verbunden werden und End-zu-Seit Anastomosen, bei denen das Ende eines Hohlorgans seitlich an ein zweites Hohlorgan angeschlossen wird, unterschieden wird.

Bei der Verbindung von Hohlorganen werden vorwiegend Nahttechniken eingesetzt, bei denen die Hohlorgane mit einer Vielzahl von Nähten verbunden werden. Abgesehen von dem hohen chirurgischen Aufwand, insbesondere bei kleinen Gefäßen, kommt es im Bereich der Nahtstellen immer wieder zu Komplikationen wie Thrombosen bei Blutgefäßen.

Neben den Nahttechniken existieren auch Klebetechniken bei denen beispielsweise mit Hilfe von Fibrinklebern gegenüber Nahtverbindungen raschere Anastomosen hergestellt werden können und die resultierenden Verbindungen darüber hinaus elastischer sind. Nachteilig dabei ist, dass viele Kleber thrombogen und toxisch sind und somit insbesondere für Gefäßanastomosen nicht zu empfehlen sind.

Neben den erwähnten Naht- und Klebetechniken werden auch Klammetechniken eingesetzt, bei denen speziell gestaltete Klammern zur Herstellung der Gefäßverbindungen eingesetzt werden, die rascher als herkömmliche Nähte angebracht werden können. Zur Unterstützung der Durchführung von Anastomosen werden seit Anfang des 20. Jahrhunderts verschiedene Hilfsmittel wie Ringe, Manschetten (sog. Cuffs) oder Stents verwendet, durch die sichere, schnelle und verlässliche Verbindungen hergestellt werden können.

Nachteilig dabei ist, dass diese Hilfsmittel in der Regel in den zu verbindenden Hohlorganen verbleiben und dort Abstoßungsreaktionen hervorrufen können oder bei Gefäßanastomosen das Risiko von Thrombosen erhöhen. Zur Vermeidung dessen wurden auch Materialien für diese Hilfsmittel gewählt, welche sich nach einer bestimmten Zeit auflösen wie beispielsweise in der DE 44 17 528 A1 beschrieben. Die EP 0 554 990 B1 beschreibt eine Vorrichtung der angegebenen Art zur Herstellung von Anastomosen bei der die Verbindung der Hohlorgane mit Hilfe von Nähten und Klammern hergestellt wird. Die zur Anastomosierung verwendeten Hülsen können teilbar ausgeführt sein, so dass sie nach erfolgter Anastomosierung entfernt werden können. Nichtsdestotrotz bleiben die Nähte und Klammern im Hohlorgan enthalten und können dort bei Gefäßanastomosen das Thromboserisiko erhöhen.

Zur Verbindung von biologischem Gewebe wurde auch Laserenergie eingesetzt, welche die Gewebe der zu verbindenden Hohlorgane durch Hitzewirkung miteinander verschmilzt. Derartige mit Laser durchgeführte Anastomosen zeigen eine geringere Fremdkörperreaktion. Hinsichtlich der Thrombogenität konnte jedoch kein Vorteil nachgewiesen werden. Darüber hinaus können die durch einen Laser hervorgerufenen Temperaturen auch zu einer Zerstörung der Gewebe führen. Eine Vorrichtung zum Verschweißen biologischer Gewebe mittels Laserenergie ist beispielsweise in der EP 480 293 A1 beschrieben.

Neben der Erzeugung von Hitze mittels Lasern existieren auch Methoden, bei denen lokale Temperaturerhöhungen zum Zwecke des Verschweißens von biologischem Gewebe mit Hilfe von elektrischem Strom hervorgerufen werden. Bleibt die Gewebetemperatur unter einem Wert von etwa 100°C so kommt es zur Gerinnung der Zellsubstanz, zur sog. Koagulation, und die Proteinstrukturen verkleben ungeordnet, so dass das Gewebe miteinander verschmelzt werden kann. Eine derartige nahtlose Methode zur Gefäßanastomosierung wurde beispielsweise mit Hilfe von Drahttringen, welche um die Gefäßenden angeordnet wurden, unter zusätzlicher Anwendung von Fibrinklebern durchgeführt (E.Wintermantel: The thermic vascular anastomosis (TVA). A new nonsuture method. I. History, Instruments, and microsurgical technique; Acta Neurochir. 1981;56 (1-2):5-24). Die Gewebiskoagulation wurde durch Einprägen mehrerer kurzer Stromstöße hervorgerufen. Die Drahttringe, über die der Strom eingepreßt wurde, blieben allerdings an der Anastomosierungsstelle zurück. Eine Einrichtung zur elektrothermischen Durchführung von Gewebsverbindungen wird auch in der WO 98/38935 A1 beschrieben.

Eine weitere Einrichtung zur nahtlosen Ausführung von End zu End-Anastomosen wird in der WO 99/63910 A1 beschrieben, wobei der eingesetzte Stent nach der erfolgten Anastomosierung im Gefäß verbleibt. Dabei werden im Wesentlichen zylindrische Transplantate aus Metall, Kunststoff oder dergl. über ebenfalls zylinderförmige Elemente mit den Enden der zu verbindenden Hohlorgane bzw. Gefäße verbunden. Die Verbindung der Elemente mit der Gefäßwand kann beispielsweise mittels hochfrequentem Strom oder herkömmlich durch Setzen von Nähten erfolgen. Dabei verbleiben immer Elemente im Gefäß, wodurch im Falle von Blutgefäßen das Thromboserisiko erhöht wird. Dieses Risiko kann zwar durch Anwendung von Beschichtungen mit Heparin oder thrombolytischen Substanzen reduziert, nie jedoch völlig ausgeschlossen werden.

Das Ziel der vorliegenden Erfindung besteht in der Schaffung einer oben genannten Vorrichtung, durch welche rasche, aber auch sichere und dauerhafte Anastomosen von biologischen Hohlorganen hergestellt werden können. Darüber hinaus soll die Vorrichtung möglichst einfach und kostengünstig aufgebaut sein und keine Abstoßungsgefahr und ein möglichst niedriges Thromboserisiko im Fall von Blutgefäßen mit sich bringen. Die Nachteile des Standes der Technik sollen vermieden oder zumindest reduziert werden.

Gelöst wird die erfindungsgemäße Aufgabe dadurch, dass die innere Hülse und die äußere Hülse elektrisch leitende Materialien aufweisen, welche mit einer externen Strom- oder Spannungsquelle zum Anlegen eines Stromes oder einer Spannung an die Kontaktflächen zur Elektrokoagulation der zu verbindenden Hohlorgane verbindbar sind. Die erfindungsgemäße Vorrichtung kombiniert die Vorteile der Hilfsmittel zur Anfertigung von Anastomosen, welche nach erfolgter Anastomosierung entfernt werden können, zusammen mit der durch Elektrokoagulation hergestellten Gewebsverbindung, welche eine besonders schonende, aber auch sichere und dauerhafte Verbindung der Hohlorgane darstellt. Unter den Begriff "Hülse" fallen rohrförmige, aber auch ringförmige Elemente, welche um die zu verbindenden Hohlorgane angebracht werden und möglichst eng an diesen anliegen. Mit Hilfe der beschriebenen Vorrichtung ist die Herstellung von Anastomosen ohne verbleibende Fremdkörper möglich. Dadurch wird das Thromboserisiko bei Blutgefäßen erheblich reduziert. Es ist möglich, dass die innere und bzw. oder die äußere Hülse aus dem elektrisch leitfähigen Material selbst aufgebaut ist. Dabei kann beispielsweise Edelstahl oder Platin als elektrisch leitfähiges

Material bzw. als Beschichtung dafür insbesondere bei Humaneinsätzen verwendet werden. Ebenso kann an der äußeren Oberfläche der inneren Hülse und bzw. oder der inneren Oberfläche der äußeren Hülse zumindest eine Kontaktfläche aus elektrisch leitfähigem Material angeordnet sein.

Dabei sind zur Verbindung mit der externen Strom- oder Spannungsquelle die Kontaktflächen vorzugsweise mit entsprechenden Anschlussdrähten verbunden.

Um eine ringförmige lückenlose Schweißnaht zu erzielen, sind die Kontaktflächen auf der inneren Hülse und der äußeren Hülse vorzugsweise umlaufend angeordnet. Zur Verbesserung der Verbindung zwischen den Hohlorganen können auch mehrere umlaufende Kontaktflächen auf der inneren und der äußeren Hülse bzw. eine breite Kontaktfläche auf der inneren Hülse und mehrere schmale Kontaktflächen auf der äußeren Hülse angeordnet sein.

Die teilbare Ausführung der inneren und bzw. oder äußeren Hülse kann gemäß einem weiteren Merkmal der Erfindung durch vorzugsweise federnd verschwenkbare Teile realisiert sein. Dies kann durch eine gelenkige Verbindung der Hülseanteile oder durch die an sich bekannte Anordnung der Hülseanteile auf pinzetten- oder klammernartigen Instrumenten oder ähnlichem realisiert werden.

Die Hülseanteile können Rastelemente zum Verrasten in geschlossener Stellung aufweisen, um eine feste durchgehende Hülse während der Anastomosierung zu erzielen.

Die Teilbarkeit der Hülse kann auch durch Sollbruchstellen erzielt werden, die nach erfolgter Anastomosierung aufgebrochen werden können, so dass die Hülse von den miteinander verbundenen Hohlorganen entfernt werden können und somit die Verbindungsstelle frei von Fremdkörpern ist. Die Sollbruchstellen können durch axiale Nuten an den Hülse realisiert werden, wodurch die Materialstärke reduziert und ein leichtes Aufbrechen der Hülse ermöglicht wird. Ebenso können die Sollbruchstellen durch trennbare Verklebungen realisiert werden.

Insbesondere die äußere Hülse kann in besonders einfacher Weise durch einen schlingenförmig angeordneten Draht gebildet sein, der eng an die Außenseite der zu verbindenden Hohlorgane angelegt wird und über den ein Strom zur Elektrokoagulation eingeprägt wird. Ein derartiger schlingenförmig angeordneter Draht kann auch besonders einfach an den jeweiligen Umfang der zu verbindenden Hohlorgane angepasst werden. Wenn die innere Hülse Passelemente und die äußere Hülse komplementär gestaltete Passelemente aufweist, welche in Anordnung während der Elektrokoagulation ineinander

passen, kann eine Kontrolle der ordnungsgemäßen Anordnung der Hül- sen für ein ordnungsgemäßes Verschweißen der Hohlorgane erzielt werden. Derartige Passelemente können durch umlaufende Nuten an den Hül- sen gebil- det werden.

Die innere bzw. die äußere Hülse kann aus Kunststoff, beispielsweise aus Polyethylen hergestellt sein. Dieses Material eignet sich für die angege- benen Zwecke besonders.

Wie bereits oben erwähnt, können die Kontaktflächen der Hül- sen aus Edelstahl oder auch Platin bestehen.

Um eine Information über die Auswirkung der Elektrokoagulation zu erhalten, kann zwischen den Kontaktflächen der Hül- sen eine Einrichtung zur Messung der Impedanz angeordnet sein. Über die Messung der Gewebsim- pedanz kann die Verschweißung der Hohlorgane in geeigneter Weise kontrol- liert werden.

Auch über einen an der inneren Hülse und bzw. oder der äußeren Hül- se angeordneten Temperatursensor kann eine Aussage über die Qualität der Koagulation durchgeführt werden und das Auftreten unzulässig hoher Gewe- betemperaturen, bei denen beispielsweise die Zellen zerstört werden, an- gezeigt und in der Folge verhindert werden.

Zum Zwecke der Steuerung des durch die Kontaktflächen der inneren und äußeren Hülse eingespeisten Stroms bzw. der Spannung kann die Strom- oder Spannungsquelle mit einer Steuereinrichtung verbunden sein.

Zur Steuerung der Zeit der Elektrokoagulation kann die Steuerein- richtung eine Zeitschalteneinrichtung umfassen, welche die Dauer der Strom- oder Spannungsimpulse während der Elektrokoagulation definiert.

Zum Aufbau eines Regelkreises kann die Impedanzmesseinrichtung und bzw. oder der Temperatursensor mit der Strom- oder Spannungsquelle oder mit einer allfälligen Steuereinrichtung verbunden sein, so dass der Vor- gang des Verschweißens der Hohlorgane unter genau vorgegebenen Bedingun- gen erfolgen kann.

Nachdem die meisten zu verbindenden Hohlorgane einen im Wesentli- chen zylindrischen Querschnitt aufweisen, haben auch die Hül- sen einen im Wesentlichen zylindrischen Querschnitt. Natürlich ist ein anders geform- ter Querschnitt für besondere Anwendungen ebenso möglich.

Die vorliegende Erfindung wird anhand bevorzugter Ausführungsbeispiele und unter Bezugnahme auf die Zeichnungen noch weiter erläutert. Dabei zeigen: Fig.1 einen Querschnitt durch eine End-zu-End Anastomose unter Verwendung der erfindungsgemäßen Vorrichtung; Fig.2 eine perspektivische

Ansicht einer Ausführungsform der inneren Hülse; Fig.3 eine perspektivische Ansicht einer Ausführungsform der äußeren Hülse; die Fig.4a bis 4h perspektivische Ansichten einer End-zu-End-Gefäßanastomose während ihrer Herstellung; Fig.5a und 5b eine Ausführungsform einer inneren Hülse vor dem Gebrauch und nach der Trennung; Fig.6 eine perspektivische Ansicht einer weiteren Ausführungsform einer inneren Hülse; und Fig.7 einen Querschnitt durch eine End-zu-End-Anastomose unter Verwendung einer weiteren Ausführungsform der erfindungsgemäßen Vorrichtung.

Fig.1 zeigt einen Querschnitt durch eine End-zu-End-Anastomose zweier Hohlorgane 1, 2, beispielsweise zweier Arterien. Dabei wird über das Ende des einen Hohlorgans 1 eine Hülse 3 geschoben und das Ende des Hohlorgans 1 um diese Hülse 3 umgestülpt. Danach wird das Ende des zu verbindenden Hohlorgans 2 über dieses über die innere Hülse 3 umgestülpte Ende des ersten Hohlorgans 1 geschoben und schließlich die äußere Hülse 4 über der inneren Hülse 3 platziert. Um nach erfolgter Anastomosierung die Hülse 3, 4 entfernen zu können, sind diese teilbar ausgeführt. Erfindungsgemäß weist die innere Hülse 3 und die äußere Hülse 4 elektrisch leitendes Material auf, welches vorzugsweise durch entsprechende Kontaktflächen 5, 6 in den Hülse 3, 4 realisiert ist. Ebenso ist es möglich, dass die gesamten Hülse 3, 4 aus dem elektrisch leitfähigen Material bestehen. Die Kontaktflächen 5, 6 sind vorzugsweise umlaufend an den Hülse 3, 4 angeordnet, um nach erfolgter Koagulation eine durchgehende sichere Verbindung zwischen den Hohlorganen 1, 2 zu erzielen. Die Kontaktflächen 5, 6 sind über entsprechende Anschlussleitungen 7, 8 mit einer externen Strom- oder Spannungsquelle 9 verbunden, über die ein entsprechender Strom oder eine Spannung an die Kontaktflächen 5, 6 zur Elektrokoagulation der zu verbindenden Hohlorgane 1, 2 angelegt wird. Zur Steuerung des eingepprägten Stromes bzw. der angelegten Spannung kann zwischen der Strom- oder Spannungsquelle 9 und den Kontaktflächen 5, 6 an den Hülse 3, 4 eine Steuereinrichtung 10 angeordnet sein, welche auch eine Zeitschalteneinrichtung 11 zur Festlegung der Dauer der Strom- oder Spannungsimpulse beinhalten oder mit einer derartigen Zeitschalteneinrichtung 11 verbunden sein kann. Zur Messung der Impedanz des Gewebes zwischen den Kontaktflächen 5, 6 kann an den Leitungen 7, 8 eine entsprechende Impedanz-Messeinrichtung 12 angeschlossen sein, die wiederum mit der Strom- oder Spannungsquelle 9 oder mit der Steuereinrichtung 10 zur Regelung des

Stromes oder der Spannung während der Elektrokoagulation verbunden sein kann. Zur Überwachung der Temperatur während der Elektrokoagulation kann in der inneren Hülse 3 und bzw. oder der äußeren Hülse 4 ein Temperatursensor 13 angeordnet sein, der vorzugsweise direkt mit der Strom- oder Spannungsquelle 9 oder mit der Steuereinrichtung 10 zur Regelung des Verbindungsvorganges verbunden sein kann. Durch die erfindungsgemäße Vorrichtung ist es möglich, unter Zuhilfenahme der an sich bekannten Hülsen 3, 4 und unter Verwendung elektrischer Energie zum Verschweißen der Gewebe der Hohlorgane 1, 2 eine optimale Verbindung zu schaffen. Nach erfolgter Anastomosierung werden die Hülsen 3, 4 entfernt, so dass keine Fremdkörper verbleiben und eine nahtlose Verbindung zwischen den Hohlorganen 1, 2 resultiert.

Fig.2 zeigt eine perspektivische Ansicht einer inneren Hülse 3, bestehend aus zwei verschwenkbaren Teilen 3', 3" die mit den Enden einer entsprechend geformten Klemme 14 aus Federstahl-Draht verbunden sind. Durch Druck auf die Schenkel der Klemme 14 können die Teile 3' und 3" der Hülse verschwenkt und die Hülse 3 über dem Hohlorgan 1 angelegt und nach erfolgter Anastomosierung wieder entfernt werden. Dabei ist die Klemme 14 über entsprechende Anschlussstücke 15 mit der Kontaktfläche 5 der Hülse 3 elektrisch leitend verbunden wobei die Stromeinprägung direkt über die Klemme 14 erfolgt.

Fig.3 zeigt eine perspektivische Ansicht einer Ausführungsform der äußeren Hülse 4 bestehend aus zwei miteinander verschwenkbaren Teilen 4', 4" welche ebenfalls über eine Klemme 14 aus Federstahldraht miteinander verbunden sind. Auch hier werden die Kontaktflächen 6 der Hülse 4 elektrisch leitend mit der Klemme 14 verbunden und die Verbindung zur Strom- bzw. Spannungsquelle 9 über die Klemme 14 durchgeführt.

Die Fig.4a bis 4h zeigen die Schritte bei der Durchführung einer End-zu-End-Anastomose zweier Hohlorgane 1, 2, beispielsweise Blutgefäße. Im ersten Schritt wird die Hülse 3 über das Ende des Hohlorgans 1 geschoben bzw. durch Verschwenken der Teile 3', 3" der Hülse 3 von der Seite über das Hohlorgan 1 geschoben und wieder verschlossen. Gemäß Fig.4b wird das Ende des Hohlorgans 1 um die Hülse 3 gestülpt. Entsprechend Fig.4c wird das Ende des zweiten Hohlorgans 2 über das über die innere Hülse 3 umgestülpte Ende des ersten Hohlorgans 1 geschoben, so dass die Situation gemäß Fig.4d resultiert. Danach wird entsprechend Fig.4e die äußere Hülse 4 durch Verschwenken der Teile 4' und 4" der äußeren Hülse 4 um den Umfang

des Hohlorgans 2 gelegt in einer axialen Position, welche über der Hülse 3 liegt. Entsprechend Fig.4f wird zwischen den Kontaktflächen 5, 6 der Hülsen 3, 4 ein elektrischer Strom bzw. eine elektrische Spannung vordefinierter Impulsform, Amplitude, Dauer und Frequenz eingeprägt, wodurch die Zellsubstanz gerinnt und eine Verschweißung der Proteinstrukturen der Gewebe der Hohlorgane 1 und 2 bewirkt wird. Nach Entfernung der äußeren Hülse 4 resultiert die Anastomose gemäß Fig.4g, wobei die resultierende ringförmig umlaufende Schweißnaht 16 dargestellt ist. Danach wird die Hülse 3 durch axiales Verschieben und schließlich Teilen der Teile 3' und 3'' entfernt. Schließlich resultiert eine Anastomose gemäß Fig.4h, welche frei von allen während der Anastomosierung verwendeten Hilfsmitteln ist. Die Pfeile in den Hohlorganen 1 und 2 deuten beispielsweise im Falle eines Blutgefäßes die mögliche Flussrichtung des Blutes an.

Fig.5a und 5b zeigen eine Ausführungsform einer inneren Hülse 3 mit einer ringförmigen Kontaktfläche 5, die mit einem Anschlusskabel 7 verbunden ist. Die Hülse 3 weist an ihrer Innenseite Sollbruchstellen 17 in Form von axial verlaufenden Nuten auf, über die die Hülse 3 nach erfolgter Anastomosierung ohne hohem Kraftaufwand in zwei Teile 3', 3'' getrennt und vom Hohlorgan 1 entfernt werden kann (Fig.5b). Anstelle derartiger Sollbruchstellen 17 kann auch durch entsprechende Verklebungen zweier Teile 3', 3'' der Hülse 3 eine nachträgliche Trennung der Teile 3', 3'' ermöglicht werden. Fig.6 zeigt eine weitere Ausführungsform einer Hülse 3, bei der zwei ringförmige Kontaktflächen 5 über entsprechende Verbindungselemente 18 elektrisch miteinander verbunden sind. Zusätzlich können an den Teilen 3', 3'' der Hülse 3 Rastelemente 19, 20 vorgesehen sein, welche die Hülse 3 in geschlossener Stellung der Hülse 3 zusammenhalten, aber dennoch eine einfache Trennung der Teile 3', 3'' ermöglichen. Fig.7 zeigt schließlich eine weitere Ausführungsform der erfindungsgemäßen Vorrichtung im Querschnitt, wobei an der inneren Hülse 3 Passelemente 21, beispielsweise in Form einer umlaufenden Nut angeordnet sind und an der äußeren Hülse 4 entsprechend komplementär gestaltete Passelemente 22, beispielsweise in Form einer ebenfalls umlaufenden Nut angeordnet sind, welche eine exakte Positionierung der Hülsen 3, 4 gegeneinander ermöglichen. Die Erfindung ist nicht auf die dargestellten Ausführungsbeispiele beschränkt und kann im Rahmen der Ansprüche abgeändert werden.

Patentansprüche:

1. Vorrichtung zur Herstellung von Anastomosen zwischen Hohlorganen (1,2) mit einer inneren Hülse (3) zur Anbringung um das Ende des ersten Hohlorgans (1), und mit einer äußeren Hülse (4) zur Anbringung um das Ende des zweiten Hohlorgans (2), welches über dem über die innere Hülse (3) umgestülpten Ende des ersten Hohlorgans (1) angeordnet ist, wobei die innere und äußere Hülse (3,4) teilbar ausgeführt ist, sodass sie nach erfolgter Anastomosierung entfernt werden können, dadurch gekennzeichnet, dass die innere Hülse (3) und die äußere Hülse (4) elektrisch leitende Materialien aufweisen, welche mit einer externen Strom- oder Spannungsquelle (9) zum Anlegen eines Stromes oder einer Spannung an die elektrisch leitfähigen Materialien zur Elektrokoagulation der zu verbindenden Hohlorgane (1,2) verbindbar sind.
2. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die innere Hülse (3) und bzw. oder die äußere Hülse (4) aus dem elektrisch leitfähigen Material besteht.
3. Vorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass an der äußeren Oberfläche der inneren Hülse (3) und bzw. oder der inneren Oberfläche der äußeren Hülse (4) zumindest eine Kontaktfläche (5,6) aus elektrisch leitfähigem Material angeordnet ist.
4. Vorrichtung nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass die Kontaktflächen (5,6) auf der inneren Hülse (3) und der äußeren Hülse (4) umlaufend angeordnet sind.
5. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass die innere Hülse (3) und bzw. oder die äußere Hülse (4) aus vorzugsweise federnd verschwenkbaren Teilen (3',3" bzw. 4',4") aufgebaut ist.
6. Vorrichtung nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, dass die verschwenkbaren Teile (3',3" bzw. 4',4") der Hülsen (3,4) Rastelemente (19,20) zum Verrasten in geschlossener Stellung aufweisen.

7. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass die innere Hülse (3) und bzw. oder die äußere Hülse (4) Sollbruchstellen (17) aufweist.

8. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, dass die äußere Hülse (4) durch einen schlingenförmig angeordneten Draht gebildet ist.

9. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, dass die innere Hülse (3) Passelemente (21) und die äußere Hülse (4) komplementär gestaltete Passelemente (22) aufweist, welche in Anordnung während der Elektrokoagulation ineinanderpassen.

10. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, dass die innere Hülse (3) und bzw. oder die äußere Hülse (4) aus Kunststoff, beispielsweise aus Polyethylen hergestellt ist.

11. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 10, dadurch gekennzeichnet, dass die Kontaktflächen (5,6) der Hülsen (3,4) aus Edelstahl bestehen.

12. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 11, dadurch gekennzeichnet, dass eine Einrichtung (12) zur Messung der Impedanz zwischen den Kontaktflächen (5,6) der Hülsen (3,4) vorgesehen ist.

13. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 12, dadurch gekennzeichnet, dass an der inneren Hülse (3) und bzw. oder der äußeren Hülse (4) ein Temperatursensor (13) angeordnet ist.

14. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 13, dadurch gekennzeichnet, dass mit der Strom- oder Spannungsquelle (9) eine Steuereinrichtung (10) verbunden ist.

15. Vorrichtung nach Anspruch 14, dadurch gekennzeichnet, dass die Steuereinrichtung (10) eine Zeitschalteneinrichtung (11) umfasst.

16. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 12 bis 15, dadurch gekennzeichnet, dass die Impedanzmesseinrichtung (12) mit der Strom- oder Spannungsquelle (9) oder mit der Steuereinrichtung (10) verbunden ist.

17. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 13 bis 16, dadurch gekennzeichnet, dass der Temperatursensor (13) mit der Strom oder Spannungsquelle (9) oder mit der Steuereinrichtung (10) verbunden ist.

18. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 17, dadurch gekennzeichnet, dass die Hülsen (3,4) einen im Wesentlichen zylindrischen Querschnitt aufweisen.

1 / 4

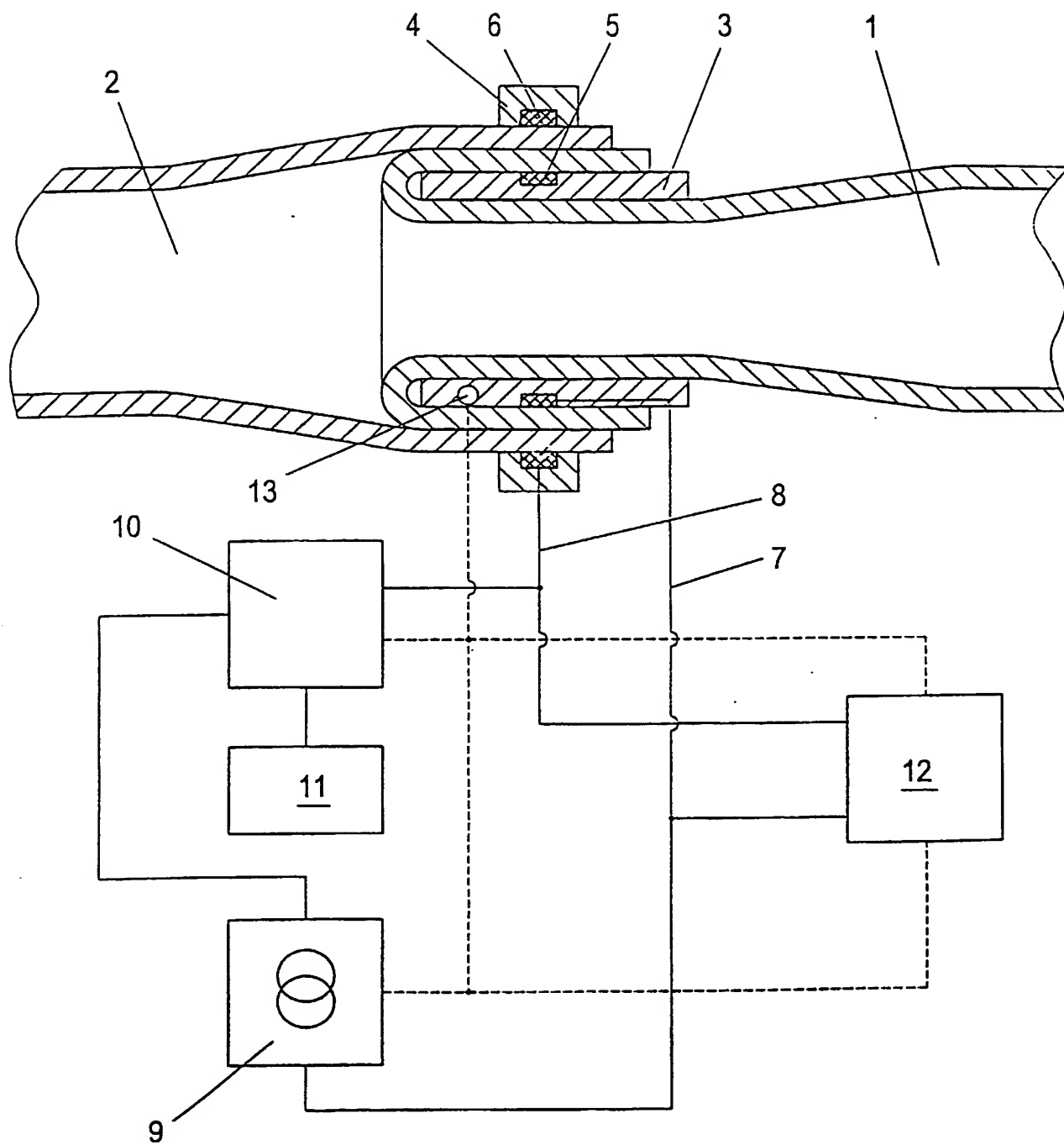


FIG. 1

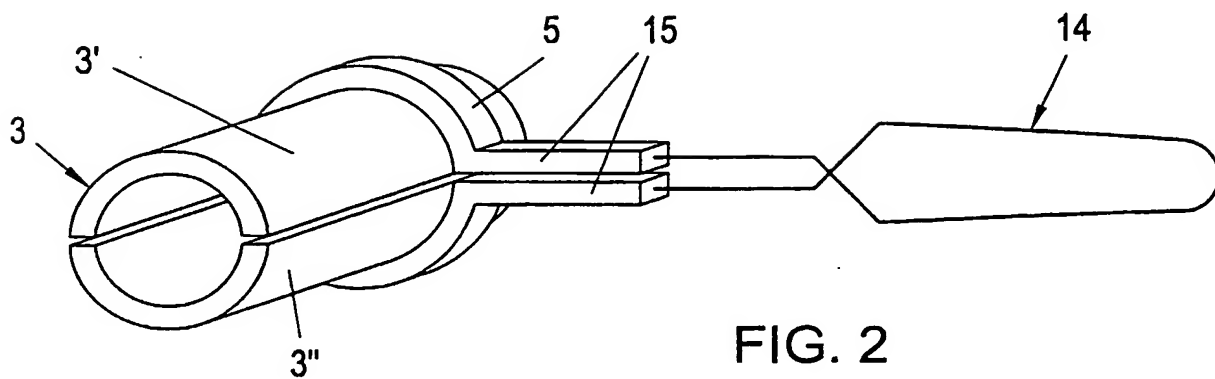


FIG. 2

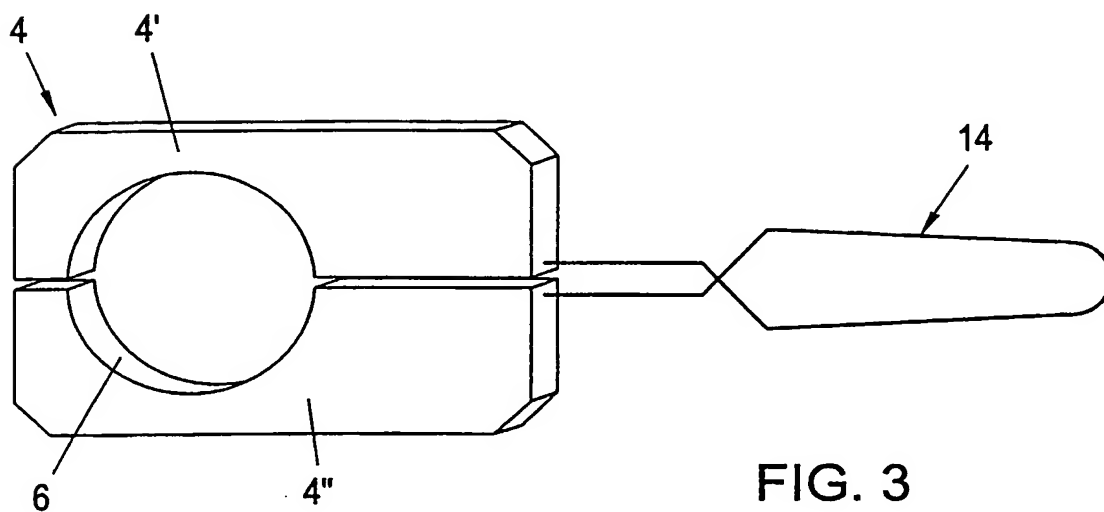


FIG. 3

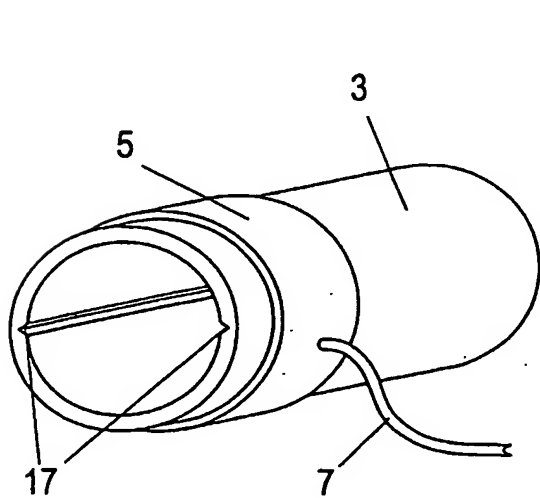


FIG. 5a

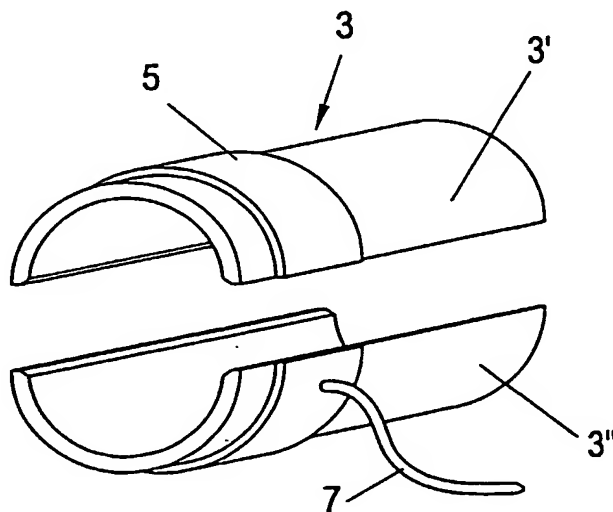


FIG. 5b

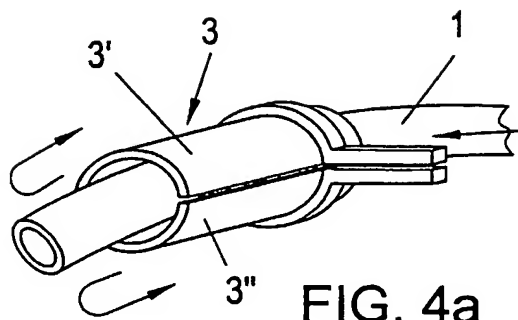


FIG. 4a

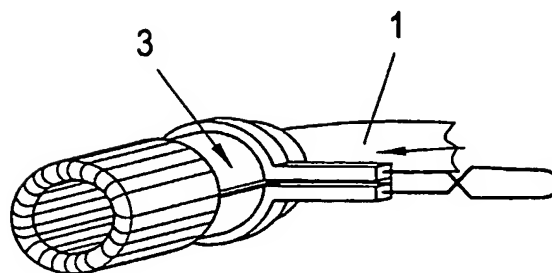


FIG. 4b

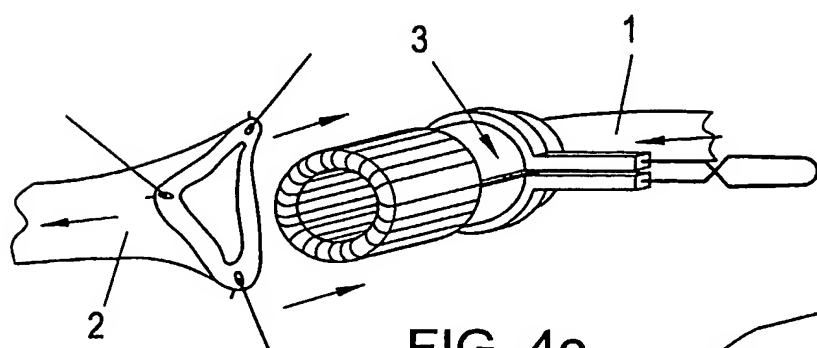


FIG. 4c

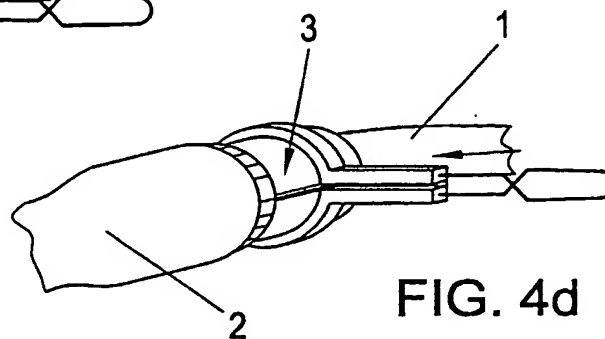


FIG. 4d

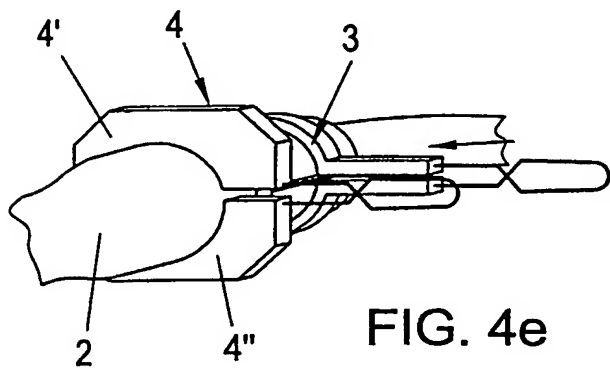


FIG. 4e

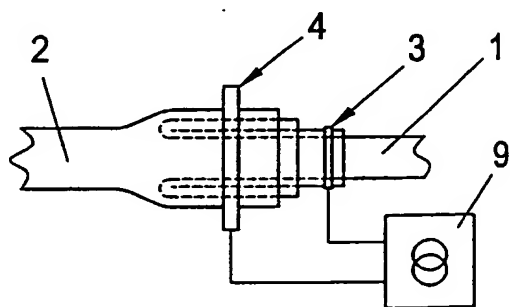


FIG. 4f

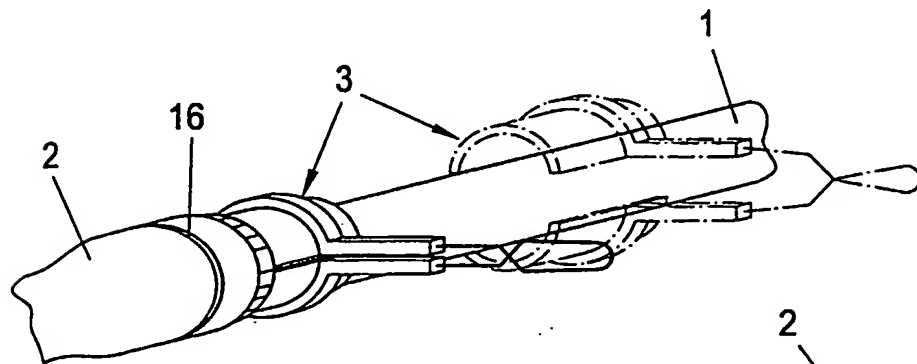


FIG. 4g

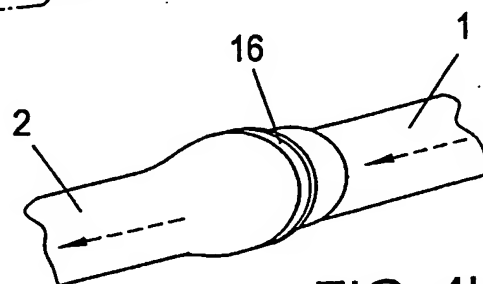


FIG. 4h

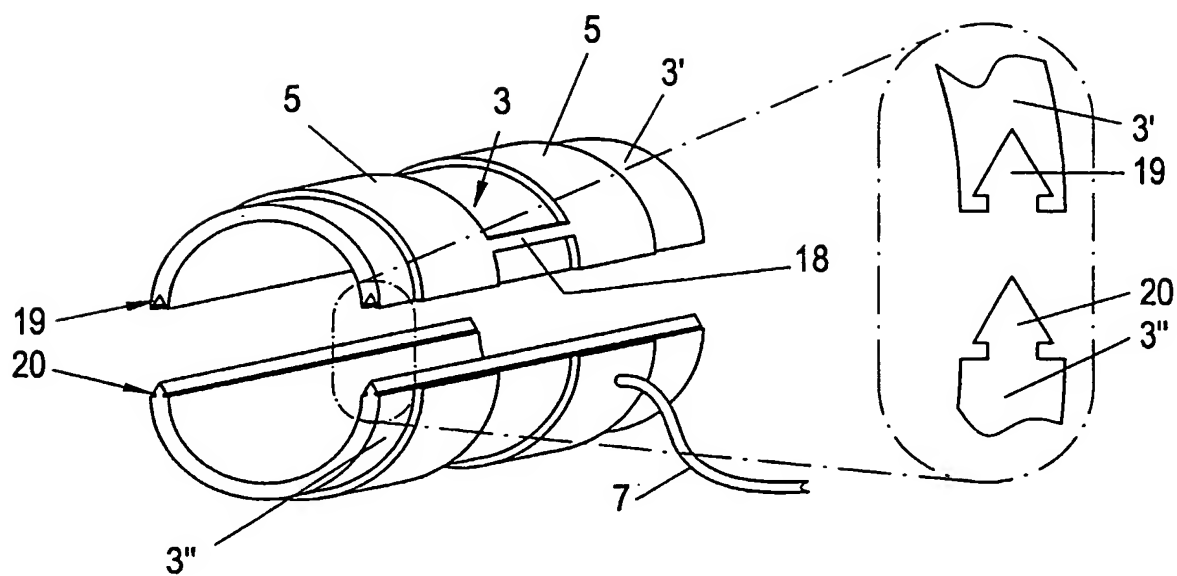


FIG. 6

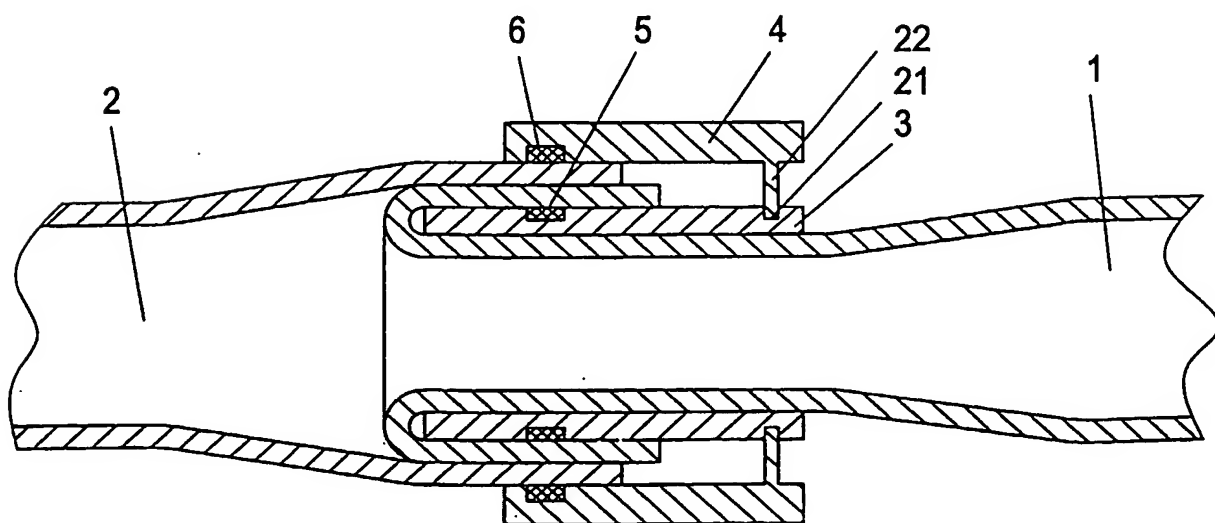


FIG. 7

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No
PCT/EP 03/00744

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
IPC 7 A61B17/11 A61B18/08

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
IPC 7 A61B

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the International search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	US 4 892 098 A (SAUER JUDE S) 9 January 1990 (1990-01-09) column 2, line 64 -column 3, line 17; figure 2	1
A	US 3 774 615 A (KOPECEK J ET AL) 27 November 1973 (1973-11-27) column 5, line 10 - line 18; figure 3	1
A	US 3 683 926 A (SUZUKI JIRO) 15 August 1972 (1972-08-15) column 4, line 27 - line 44; figures 2A-2E	1
A	WO 98 38935 A (UNIV COLUMBIA ;TREAT MICHAEL R (US)) 11 September 1998 (1998-09-11) cited in the application page 20, line 17 - line 36; figures 4,5	1-3

☐ Further documents are listed in the continuation of box C.

☒ Patent family members are listed in annex.

* Special categories of cited documents :

A document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

E earlier document but published on or after the international filing date

L document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

O document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

P document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

T later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

X document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

Y document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.

G document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

16 June 2003

Date of mailing of the international search report

25/06/2003

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5618 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Ducreau, F

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No
PCT/EP 03/00744

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 4892098	A	09-01-1990	US 4633870 A	06-01-1987
			CA 1302511 A1	02-06-1992
			DE 68915306 D1	23-06-1994
			DE 68915306 T2	29-09-1994
			EP 0330135 A2	30-08-1989
			JP 1310656 A	14-12-1989
US 3774615	A	27-11-1973	NONE	
US 3683926	A	15-08-1972	NONE	
WO 9838935	A	11-09-1998	AU 6448798 A	22-09-1998
			EP 1011494 A1	28-06-2000
			JP 2001514541 T	11-09-2001
			WO 9838935 A1	11-09-1998
			US 2003069571 A1	10-04-2003

INTERNATIONALES RESEARCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP 03/00744

A. KLASIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
IPK 7 A61B17/11 A61B18/08

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

B. RESEARCHIERTE GEBIETE

Researchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)

IPK 7 A61B

Researchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die researchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	US 4 892 098 A (SAUER JUDE S) 9. Januar 1990 (1990-01-09) Spalte 2, Zeile 64 - Spalte 3, Zeile 17; Abbildung 2	1
A	--- US 3 774 615 A (KOPECEK J ET AL) 27. November 1973 (1973-11-27) Spalte 5, Zeile 10 - Zeile 18; Abbildung 3	1
A	--- US 3 683 926 A (SUZUKI JIRO) 15. August 1972 (1972-08-15) Spalte 4, Zeile 27 - Zeile 44; Abbildungen 2A-2E	1
	--- -/--	



Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen



Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

A Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

E älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

L Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Researchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

O Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

P Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

T Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

X Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderscher Tätigkeit beruhend betrachtet werden

Y Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderscher Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

A Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

16. Juni 2003

Absendedatum des internationalen Researchenberichts

25/06/2003

Name und Postanschrift der internationalen Researchenbehörde

Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Ducureau, F

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP 03/00744

C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	<p>WO 98 38935 A (UNIV COLUMBIA ;TREAT MICHAEL R (US)) 11. September 1998 (1998-09-11) in der Anmeldung erwähnt Seite 20, Zeile 17 - Zeile 36; Abbildungen 4,5</p> <p>-----</p>	1-3

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP 03/00744

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 4892098 A	09-01-1990	US 4633870 A	06-01-1987
		CA 1302511 A1	02-06-1992
		DE 68915306 D1	23-06-1994
		DE 68915306 T2	29-09-1994
		EP 0330135 A2	30-08-1989
		JP 1310656 A	14-12-1989
US 3774615 A	27-11-1973	KEINE	
US 3683926 A	15-08-1972	KEINE	
WO 9838935 A	11-09-1998	AU 6448798 A	22-09-1998
		EP 1011494 A1	28-06-2000
		JP 2001514541 T	11-09-2001
		WO 9838935 A1	11-09-1998
		US 2003069571 A1	10-04-2003